

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: November 17, 1997

Application Number: Patent Application No. 9-315181

Applicant(s): HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

October 2, 1998

Commissioner,
Patent Office

Takeshi Isayama

Certificate No. 10-3079076

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1997年11月17日

出 願 番 号

Application Number:

平成 9年特許願第315181号

出 願 人

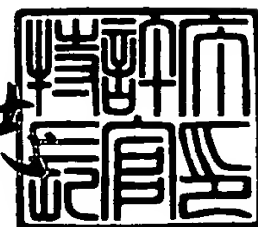
Applicant (s):

本田技研工業株式会社

1998年10月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平10-3079076

【書類名】 特許願

【整理番号】 A97-1757

【提出日】 平成 9年11月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02F 1/16
F16F 13/00

【発明の名称】 振動音低減装置および水冷式内燃機関の振動音低減装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 鳥飼 輝一

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 鎌田 康仁郎

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 渡部 真一

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 砂岡 基之

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【住所又は居所】 東京都港区南青山二丁目1番1号

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代表者】 川本 信彦

【代理人】

【識別番号】 100071870

【郵便番号】 105

【住所又は居所】 東京都港区新橋5丁目9番1号 野村不動産新橋5丁目ビル 落合特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 落合 健

【電話番号】 03-3434-4151

【選任した代理人】

【識別番号】 100097618

【郵便番号】 105

【住所又は居所】 東京都港区新橋5丁目9番1号 野村不動産新橋5丁目ビル 落合特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 仁木 一明

【電話番号】 03-3434-4151

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003001

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9713028

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 振動音低減装置および水冷式内燃機関の振動音低減装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 振動発生部（13₁～13₄）の少なくとも一部を臨ませた液体通路（14）を形成する通路形成体（E）に、前記振動発生部（13₁～13₄）から液体通路（14）中の液体を介して伝達される振動を吸収する振動吸収手段（16₁～16₆）が設けられる振動音低減装置において、前記液体通路（14）に内端を開口せしめた貫通孔（17₁，17₂）と、該貫通孔（17₁，17₂）の内面から半径方向内方に張出す錨状の受け部（18）とが、前記通路形成体（E）の外壁部（11b）に設けられ、前記貫通孔（17₁，17₂）を塞いで前記外壁部（11b）に取付けられる閉塞部材（19₁～19₆）と、一面を前記液体通路（14）に臨ませるとともに前記閉塞部材（19₁～19₆）との間に形成される空間部（20）に他面を臨ませて前記受け部（18）および閉塞部材（19₁～19₆）間に外周部が挟持される弾性膜（21₁～21₃）とで振動吸収手段（16₁～16₆）が構成されることを特徴とする振動音低減装置。

【請求項2】 前記通路形成体（E）の外壁部（11b）には、貫通孔（17₁，17₂）を有する円筒状のボス部（22）が一体に設けられ、前記受け部（18）および閉塞部材（19₁～19₆）間に挟まれる弾性膜（21₁～21₃）の外周部には、前記受け部（18）に密接する環状のリップ（26）が突設され、閉塞部材（19₁～19₆）には、該閉塞部材（19₁～19₆）の前記受け部（18）に近接する方向の移動端を規制すべく前記ボス部（22）の外端に接触する規制錨部（24₁～24₆）が一体に設けられることを特徴とする請求項1記載の振動音低減装置。

【請求項3】 前記弾性膜（21₂，21₃）の外周部には、前記閉塞部材（19₂，19₃）に係合する係合部（27₁，27₂）が設けられることを特徴とする請求項1または2記載の振動音低減装置。

【請求項4】 前記閉塞部材（19₃）には、前記弾性膜（21₃）の外周部を前記受け部（18）との間に挟持する円筒部（23₃）が設けられ、前記受

け部（18）に近接するにつれて小径となるテーパ状にして前記円筒部（23₃）の先端外周に設けられる環状凹部（28₂）に弾発的に嵌合すべく円筒状に形成される係合部（27₂）が、前記弾性膜（21₃）の外周部に一体に設けられることを特徴とする請求項3記載の振動音低減装置。

【請求項5】 ピストン（12）を摺動自在に嵌合させるシリンダ部（13₁～13₄）が設けられるシリンダブロック（11）を含む機関本体（E）に、前記シリンダ部（13₁～13₄）を囲繞する水路部（14a）を含む冷却水路（14）が形成されるとともに、前記シリンダ部（13₁～13₄）から冷却水路（14）中の冷却水を介して伝達される振動を吸収する振動吸収手段（16₁～16₆）が設けられる水冷式内燃機関の振動音低減装置において、前記冷却水路（14）に内端を開口せしめた貫通孔（17₁，17₂）と、該貫通孔（17₁，17₂）の内面から半径方向内方に張出す錨状の受け部（18）とが、前記機関本体（E）の外壁部（11b）に設けられ、前記貫通孔（17₁，17₂）を塞いで前記外壁部（11b）に取付けられる閉塞部材（19₁～19₆）と、一面を前記冷却水路（14）に臨ませるとともに前記閉塞部材（19₁～19₆）との間に形成される空間部（20）に他面を臨ませて前記受け部（18）および閉塞部材（19₁～19₆）間に外周部が挟持される弾性膜（21₁～21₃）とで振動吸収手段（16₁～16₆）が構成されることを特徴とする水冷式内燃機関の振動音低減装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、振動発生部の少なくとも一部を臨ませた液体通路を形成する通路形成体に、前記振動発生部から液体通路中の液体を介して伝達される振動を吸収する振動吸収手段が設けられる振動音低減装置、特に、シリンダ部を囲繞する水路部を含む冷却水路が機関本体に設けられる水冷式内燃機関に好適に適用される振動音低減装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

水冷式内燃機関において、ピストンがシリンダ部の内面に衝突することに伴うピストンスラップ音を低減するにあたっては、①シリンダ部の肉厚を厚くして振動振幅を小さく抑える手法、②シリンダブロックの外壁部の肉厚を厚くして振動振幅を抑える手法が従来から用いられている。

【0003】

また冷却水路中に存在する非圧縮性の冷却水の振動を抑える構造として、③実開昭53-68814号公報で開示されるようにシリンダブロック内で冷却水路の外方に隔壁を介して遮音層が設けられる構造等が知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記①および②の手法では、シリンダ部およびシリンダブロックの肉厚増大により機関本体の重量が増大してしまう。また上記③の構造では、隔壁を介して冷却水路および遮音層が配置される二重構造となって構造が複雑であり、製造が困難であって製造コストが増大するとともに機関本体の重量増大を招くことにもなる。

【0005】

そこで、本出願人は、冷却水路に臨んで機関本体の外壁部に貫通孔が設けられ、一面を冷却水路に臨ませるとともに他面を空間部に臨ませた弾性膜を備える振動吸収手段が、前記貫通孔を塞ぐようにして機関本体の外壁面側に取付けられるようにした水冷式内燃機関の振動音低減装置を、特願平8-351288号で既に提案している。

【0006】

この提案技術によれば、一面を冷却水路に臨ませた弾性膜の撓みによって冷却水の圧力変動が吸収されることになり、冷却水から機関本体の外壁部に作用する加振力が効果的に低減され、機関本体の重量増加を招くことなく、機関本体から放射されるピストンスラップ音が低減されることになる。

【0007】

ところが、上記提案技術では、貫通孔を塞ぐようにして機関本体に取付けられる部材に、弾性膜の周縁部が焼付け等により固着されており、そのような弾性膜

の固定構造では、冷却水路の水圧や弾性膜の劣化に伴って、冷却水路および空間部間のシールを十分に確保することが困難である。また機関本体に取付けられる部材に、弾性膜の周縁部を接着することも考えられるが、その場合にも十分なシール性の確保が困難である。

【0008】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、通路形成体の重量増加を招かない簡単な構造でピストンスラップ音等の振動音を効果的に低減し得るようにした上で、十分なシール性を確保し得るようにした振動音低減装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、振動発生部の少なくとも一部を臨ませた液体通路を形成する通路形成体に、前記振動発生部から液体通路中の液体を介して伝達される振動を吸収する振動吸収手段が設けられる振動音低減装置において、前記液体通路に内端を開口せしめた貫通孔と、該貫通孔の内面から半径方向内方に張出す鐔状の受け部とが、前記通路形成体の外壁部に設けられ、前記貫通孔を塞いで前記外壁部に取付けられる閉塞部材と、一面を前記液体通路に臨ませるとともに前記閉塞部材との間に形成される空間部に他面を臨ませて前記受け部および閉塞部材間に外周部が挟持される弾性膜とで振動吸収手段が構成されることを特徴とする。

【0010】

このような請求項1記載の発明の構成によれば、振動発生部で生じた振動は、液体通路中の液体の振動を誘起することになるが、一面を液体通路に臨ませた弾性膜の撓みによって液体の圧力変動が吸収されることになり、液体から通路形成体の外壁部に作用する加振力が効果的に低減され、通路形成体から放射される振動音が低減されることになる。しかも通路形成体の外壁側の一部に振動吸収手段が取付けられるものであるので、振動吸収手段の取付けによる通路形成体の重量増大を極力小さく抑えることが可能である。また弾性膜は、通路形成体の外壁部に設けられる受け部および閉塞部材間に挟持されるものであり、液体通路の液体

圧や弾性膜の劣化によってシール性が低下することを回避して弾性膜を閉塞部材および受け部間で確実に挟持することができ、弾性膜が焼付けや接着により閉塞部材に直接固着されるものに比べると、十分なシール性を確保することが可能となる。さらに弾性膜が液体通路に突出することがないようにして、液体通路での液体の流通を阻害することを防止することができ、空間部が液体通路の液体で囲まれることがないので、液体の温度変化に伴って弾性膜の振動特性が変化することを回避して振動特性を安定化させることができる。

【0011】

また請求項2記載の発明は、上記請求項1記載の発明の構成に加えて、前記通路形成体の外壁部には、貫通孔を有する円筒状のボス部が一体に設けられ、前記受け部および閉塞部材間に挟まれる弾性膜の外周部には、前記受け部に密接する環状のリップが突設され、閉塞部材には、該閉塞部材の前記受け部に近接する方向の移動端を規制すべく前記ボス部の外端に接触する規制鋸部が一体に設けられることを特徴とし、このような構成によれば、リップを潰すようにしてシール性の向上を図ることが可能となるとともに、リップの潰し代を、ボス部の外端への規制鋸部の当接により設定値に定めることが可能であり、リップの潰し代を考慮しつつ閉塞部材を外壁部に取付けることを不要として組付性の向上を図ることが可能となる。

【0012】

請求項3記載の発明は、上記請求項1または2記載の発明の構成に加えて、前記弾性膜の外周部には、前記閉塞部材に係合する係合部が設けられることを特徴とし、このような構成によれば、受け部および閉塞部材間から弾性膜が脱落してしまうことを確実に防止することができるだけでなく、閉塞部材に弾性膜を装着した状態で振動吸収手段を通路形成体の外壁部に取付けることができるので、組付作業が容易となる。

【0013】

請求項4記載の発明は、上記請求項3記載の発明の構成に加えて、前記閉塞部材には、前記弾性膜の外周部を前記受け部との間に挟持する円筒部が設けられ、前記受け部に近接するにつれて小径となるテーパ状にして前記円筒部の先端外周

に設けられる環状凹部に弾発的に嵌合すべく円筒状に形成される係合部が、前記弾性膜の外周部に一体に設けられることを特徴とし、かかる構成によれば、閉塞部材の円筒部を弾性膜の損傷を回避しつつ係合部に嵌合せしめるようにして閉塞部材への弾性膜の取付けを容易とすることができ、しかも係合部への円筒部の嵌合状態で、弾性膜は係合部の内面を環状凹部に密接させる弾発力を発揮するので、係合部の内面を環状凹部に全面にわたって密接させてシール性をより一層向上することができる。

【0014】

さらに請求項5記載の発明は、ピストンを摺動自在に嵌合させるシリンダ部が設けられるシリンダブロックを含む機関本体に、前記シリンダ部を囲繞する水路部を含む冷却水路が形成されるとともに、前記シリンダ部から冷却水路中の冷却水を介して伝達される振動を吸収する振動吸収手段が設けられる水冷式内燃機関の振動音低減装置において、前記冷却水路に内端を開口せしめた貫通孔と、該貫通孔の内面から半径方向内方に張出す鋤状の受け部とが、前記機関本体の外壁部に設けられ、前記貫通孔を塞いで前記外壁部に取付けられる閉塞部材と、一面を前記冷却水路に臨ませるとともに前記閉塞部材との間に形成される空間部に他面を臨ませて前記受け部および閉塞部材間に外周部が挟持される弾性膜とで振動吸収手段が構成されることを特徴とする。

【0015】

このような請求項5記載の発明の構成によれば、ピストンがシリンダ部の内面に衝突することに伴うシリンダ部の振動は、冷却水路中の冷却水の振動を誘起することになるが、一面を冷却水路に臨ませた弾性膜の撓みによって冷却水の圧力変動が吸収されることになり、冷却水から機関本体の外壁部に作用する加振力が効果的に低減され、機関本体から放射されるピストンスラップ音が低減されることになる。しかも機関本体の外壁側の一部に振動吸収手段が取付けられるものであるので、振動吸収手段の取付けによる機関本体の重量増大を極力小さく抑えることが可能である。また弾性膜は、通路形成体の外壁部に設けられる受け部および閉塞部材間に挟持されるものであり、冷却水路の水圧や弾性膜の劣化によってシール性が低下することを回避して弾性膜を受け部および閉塞部材間で確実に

挟持することができ、閉塞部材が焼付けや接着により閉塞部材に直接固着されるものに比べると、十分なシール性確保が可能となる。さらに弾性膜が冷却水路に突出することがないようにして、冷却水路での液体の流通を阻害することを防止することができるので、振動吸収手段が装備されていない従来の水冷式内燃機関と同程度の冷却性能を得ることができ、空間部が冷却通路の冷却水で囲まれることがないので、冷却水の温度変化に伴って弾性膜の振動特性が変化することを回避して振動特性を安定化させ、機関運転時に優れた振動吸収効果を得ることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0017】

図1ないし図5は本発明の第1実施例を示すものであり、図1は4気筒水冷式内燃機関のシリンダブロックの斜視図、図2は図1の2-2線拡大断面図、図3は図2の要部拡大図、図4は各シリンダ部の配列方向に沿うシリンダブロック外壁面の振動モードを示す図、図5は周波数に対する振動加速度特性を従来と対比して示す図である。

【0018】

先ず図1および図2において、水冷式4気筒内燃機関のシリンダブロック11は、図示しないシリンダヘッドおよびオイルパン等とともに通路形成体としての機関本体Eを構成するものであり、このシリンダブロック11には、振動発生部である第1ないし第4シリンダ部13₁～13₄が並列して設けられ、各シリンダ部13₁～13₄にピストン12…がそれぞれ摺動自在に嵌合される。これらのシリンダ部13₁～13₄は、この実施例ではシリンダブロック11が備える内壁部11aにシリンダライナ15…が鑄込まれて成るものであるが、内壁部11aの内面が研削加工されて成るものであってもよい。また機関本体Eには、冷却水を流通させる液体通路としての冷却水路14が形成され、該冷却水路14は、各シリンダ部13₁～13₄を共通に囲繞するようにしてシリンダブロック1

1に形成された水路部14aを含むものである。

【0019】

ところで、ピストン12…の外面および各シリンダ部13₁～13₄の内面間には微少な間隙が存在しており、各シリンダ部13₁～13₄内でのピストン12…の上下運動時にピストン12…がシリンダ部13₁～13₄の内面に衝突してシリンダ部13₁～13₄を振動させ、その振動が冷却水路14内の冷却水に伝達される。而して冷却水は非圧縮性のものであるため、わずかな振動によっても圧力変化を生じ、冷却水路14に臨むシリンダブロック11の外壁部11bに冷却水の圧力変化による加振力が加わることにより、前記外壁部11bが振動してピストンスラップ音の外部への放射が生じることになる。

【0020】

そこで、冷却水路14内の冷却水の振動を吸収し、シリンダブロック11の外壁部11bに加振力が加わることを極力抑制してピストンスラップ音の低減を図る振動吸収手段16₁…が、各シリンダ部13₁～13₄の配列方向に沿う中間位置に在る第2および第3シリンダ部13₂、13₃のスリーブボアセンターにそれぞれ対応する位置で、シリンダブロック11の外壁部11bに取付けられるものであり、シリンダブロック11の外壁部11bには、各振動吸収手段16₁…に対応した貫通孔17₁…が内端を水路部14aに開口させるようにして設けられるとともに、各貫通孔17₁…の内面から内方に張出す受け部18…とが設けられる。

【0021】

振動吸収手段16₁は、貫通孔17₁を塞ぐ閉塞部材19₁と、一面を冷却水路14の水路部14aに臨ませるとともに閉塞部材19₁との間に形成した空間部20に他面を臨ませて前記受け部18および閉塞部材19₁間に挟持される弾性膜21₁とを備える。

【0022】

図3を併せて参照して、シリンダブロック11の外壁部11bには、円筒状のボス部22が一体に突設されており、内端を水路部14aに開口させた貫通孔17₁が、その外端をボス部22の外端に開口するようにして前記外壁部11bに

設けられる。また受け部18は、貫通孔17₁の内端内面から半径方向内方に張出す鰐状に形成される。

【0023】

閉塞部材19₁は、外端を閉じた円筒部23₁と、該円筒部23₁の外端から半径方向外方に張出す規制鰐部24₁とを有して、剛性を有する金属材料たとえばアルミニウム合金で形成されるものであり、円筒部23₁が貫通孔17₁に外方側から圧入されることにより、貫通孔17₁を塞いで機関本体Eの外壁部11bに固定的に取付けられることになる。而して閉塞部材19₁の規制鰐部24₁がボス部22の外端に当接することにより、閉塞部材19₁の受け部18に近接する方向への圧入移動端が規制されることになる。

【0024】

弾性膜21₁は、たとえばエチレンプロピレン系のゴムから成るものであり、貫通孔17₁に挿入される円板状の膜部25の外周部に、環状のリップ26が一体に突設されて成るものであり、該弾性膜21₁の外周部は、閉塞部材19₁の貫通孔17₁への圧入により、閉塞部材19₁における円筒部23₁の先端部および受け部18間でリップ26を潰すようにして挟持されることになる。而して閉塞部材19₁および受け部18間で挟持された状態に在る弾性膜21₁の一端は冷却水路14の水路部14aに臨むことになり、また弾性膜21₁の他端は、該弾性膜21₁および閉塞部材19₁間に形成される空間部20に臨むことになる。

【0025】

ところで、上記貫通孔17₁および振動吸収手段16₁の配設位置は、ピストン12が第2および第3シリンダ部13₂、13₃の内面に打撃を与える位置に近いことが望ましく、クランク角に対するスラップ振動の発生タイミングがピストン12の上死点前後25度以内であることがわかっているので、前記上死点前後25度でのピストン変位量とピストン12の軸方向長さとの和をAとしたときに、シリンダブロック11の上面からAの範囲に貫通孔17₁および振動吸収手段16₁が配設されることが望ましい。

【0026】

また本発明者の実験によれば、各シリンダ部 $13_1 \sim 13_4$ のピストン12からの打撃に伴う振動の速度振幅は、各シリンダ部 $13_1 \sim 13_4$ の配列方向に沿って図4で示すように変化するものであり、各シリンダ部 $13_1 \sim 13_4$ の配列方向に沿う中間部である第2および第3シリンダ部 $13_2, 13_3$ のスリーブボアセンターに対応する部分で速度振幅が大きくなる。したがって、貫通孔 17_1 および振動吸収手段 16_1 は、各シリンダ部 $13_1 \sim 13_4$ の配列方向に直交する側方からシリンダブロック11を見た状態で、第2および第3シリンダ部 $13_2, 13_3$ のスリーブボアセンターに対応する部分で、シリンダブロック11の外壁部11bにそれぞれ配設されることが望ましい。

【0027】

次にこの第1実施例の作用について説明すると、各ピストン12…の外面および各シリンダ部 $13_1 \sim 13_4$ の内面間に微小間隙が存在することにより、各シリンダ部 $13_1 \sim 13_4$ の内面にピストン12…が衝突して各シリンダ部 $13_1 \sim 13_4$ を振動させると、その振動は冷却水路14内の非圧縮性である冷却水に伝達され、冷却水の圧力変化を誘起することになる。しかるに、冷却水路14の水路部14aに臨む部分でシリンダブロック11の外壁部11bには、貫通孔 17_1 と、貫通孔 17_1 の内端内面から半径方向内方に張出す錨状の受け部18とが設けられ、該貫通孔 17_1 を塞ぐようにして振動吸収手段 16_1 が取り付けられており、振動吸収手段 16_1 は、貫通孔 17_1 を塞いで外壁部11bに固定的に取り付けられる閉塞部材 19_1 と、一面を冷却水路14の水路部14aに臨ませるとともに閉塞部材 19_1 との間に形成される空間部20に他面を臨ませて受け部18および閉塞部材 19_1 間に全外周部が挟持される弾性膜 21_1 とで構成される。したがって、冷却水の圧力変動は弾性膜 21_1 における膜部25の撓みによって吸収されることになり、冷却水からシリンダブロック11の外壁部11bに作用する加振力が効果的に低減される。しかも弾性膜 21_1 の他面が臨む空間部20は閉塞部材 19_1 で覆われるので、弾性膜 21_1 の振動による音が閉塞部材 19_1 から外部に放射されることもなく、シリンダブロック11から放射されるピストンスラップ音を効果的に低減することができる。

【0028】

さらにシリンダブロック 11 の外壁側の一部に振動吸収手段 16₁ が取付けられるものであるので、振動吸収手段 16₁ の取付けによるシリンダブロック 11 すなわち機関本体 E の重量増大を極力小さく抑えることができる。

【0029】

また弾性膜 21₁ の外周部全周は、閉塞部材 19₁ および受け部 18 間に挟持されるものであり、冷却水路 14 の水圧や弾性膜 21₁ の劣化によってシール性が低下することを回避して、弾性膜 21₁ を閉塞部材 19₁ および受け部 18 間で確実に挟持することができ、弾性膜が焼付けや接着により閉塞部材に直接固着されるものに比べて優れたシール性を確保することが可能となる。

【0030】

しかも空間部 20 が冷却水路 14 の冷却水で囲まれることがないので、冷却水の温度変化に伴って弾性膜 21₁ の振動特性が変化することを回避して振動特性を安定化させ、機関運転時に優れた振動吸収効果を得ることができる。

【0031】

また弾性膜 21₁ の外周部には、受け部 18 に密接する環状のリップ 26 が突設されており、弾性膜 21₁ の外周部全周を受け部 18 との間で挟持する閉塞部材 19₁ には、閉塞部材 19₁ の受け部 18 に近接する方向の移動すなわち圧入方向に沿う移動端をボス部 22 の外端に当接して規制する規制鏝部 24₁ が一体に設けられているので、リップ 26 を潰すようにしてシール性の向上を図ることが可能となるとともに、リップ 26 の潰し代を、ボス部 22 の外端への規制鏝部 24₁ の当接により設定値に定めることが可能であり、リップ 26 の潰し代を考慮しつつ閉塞部材 19₁ を貫通孔 17₁ に圧入することを不要として組付性の向上を図ることが可能となる。

【0032】

さらに弾性膜 21₁ がシリンダブロック 11 における外壁部 11b の内面から冷却水路 14 内に突出しないので、弾性膜 21₁ により冷却水路 14 中での冷却水の流通が阻害されることを極力回避することができ、冷却水路 14 中での冷却水の流通を円滑にすることができ、振動吸収手段 16₁ が装備されていない従来の水冷式内燃機関と同程度に冷却性能を維持することができる。

【0033】

ここで、第3シリンダ部13₃に対応する部分でのシリンダブロック11の外壁部11bの振動加速度について検証した結果を示すと、図5のようになるものであり、振動吸収手段16₁を有しない従来のものが破線で示すように比較的高くなっているのに対し、本発明に従うものは、実線で示すように加速度が効果的に低減されており、本発明に従う振動吸収手段16₁によりピストンスラップ音を効果的に低減し得ることが明らかである。

【0034】

図6は本発明の第2実施例を示すものであり、上記第1実施例に対応する部分には同一の参照符号を付す。

【0035】

シリンダブロック11の外壁部11bには、貫通孔17₁ならびに該貫通孔17₁の内端内面から半径方向内方に張出す受け部18とが設けられ、貫通孔17₁を塞ぐようにして振動吸収手段16₂がシリンダブロック11の外壁部11bに取付けられ、該振動吸収手段16₂は、前記貫通孔17₁を塞ぐ閉塞部材19₂と、一面を冷却水路14の水路部14aに臨ませるとともに閉塞部材19₂との間に形成した空間部20に他面を臨ませて前記受け部18および閉塞部材19₂間に挟持される弾性膜21₂とを備える。

【0036】

閉塞部材19₂は、外端を閉じた円筒部23₂と、該円筒部23₂の外端から半径方向外方に張出す規制鏑部24₂とを有して、剛性を有する金属材料たとえばアルミニウム合金で形成されるものであり、規制鏑部24₂をボス部22の外端に当接させるようにして円筒部23₂が貫通孔17₁に外方側から圧入される。しかも円筒部23₂の先端部外周には環状凹部28₁が形成される。

【0037】

一方、弾性膜21₂は、円板状の膜部25の外周部に環状のリップ26が一体に突設されるとともに、前記閉塞部材19₂の環状凹部28₁に弾発的に嵌合する円筒状の係合部27₁が前記膜部25の外周部に一体に連なって成るものである。

【0038】

この第2実施例によれば、上記第1実施例の効果に加えて、係合部 27_1 が閉塞部材 19_2 に弾発的に嵌合することによって受け部18および閉塞部材 19_2 間から弾性膜 21_2 が脱落してしまうことを確実に防止することができ、さらに閉塞部材 19_2 に弾性膜 21_2 を装着した状態で振動吸収手段 16_2 を外壁部11bに取付けることができるので、組付作業が容易となる。

【0039】

図7は本発明の第3実施例を示すものであり、上記各実施例に対応する部分には同一の参照符号を付す。

【0040】

シリンダブロック11の外壁部11bには、貫通孔 17_1 ならびに該貫通孔 17_1 の内端内面から半径方向内方に張出す受け部18とが設けられ、貫通孔 17_1 を塞ぐようにして振動吸収手段 16_3 がシリンダブロック11の外壁部11bに取付けられ、該振動吸収手段 16_3 は、前記貫通孔 17_1 を塞ぐ閉塞部材 19_3 と、一面を冷却水路14の水路部14aに臨ませるとともに閉塞部材 19_3 との間に形成した空間部20に他面を臨ませて前記受け部18および閉塞部材 19_3 間に挟持される弾性膜 21_3 とを備える。

【0041】

閉塞部材 19_3 は、貫通孔 17_1 に圧入される円筒部 23_3 と、該円筒部 23_3 の外端から半径方向外方に張出してボス部22の外端に当接し得る規制鋸部 24_3 とを有するものであり、円筒部 23_3 の先端部外周には、受け部18に近接するにつれて小径となるテーパ状である環状凹部 28_2 が形成される。

【0042】

一方、弾性膜 21_3 は、円板状の膜部25の外周部に環状のリップ26が一体に突設されるとともに、前記閉塞部材 19_3 の環状凹部 28_2 に弾発的に嵌合する円筒状の係合部 27_2 が前記膜部25の外周部に一体に連なって成るものであり、係合部 27_2 の内面は環状凹部 28_2 に対応してテーパ状に形成される。

【0043】

この第3実施例によれば、係合部 27_2 が閉塞部材 19_3 に弾発的に嵌合する

ことによって受け部 18 および閉塞部材 19₃ 間から弾性膜 21₃ が脱落してしまうことを確実に防止するとともに、閉塞部材 19₃ に弾性膜 21₃ を装着した状態で振動吸収手段 16₃ を外壁部 11b に取付けることを可能として組付作業が容易とすることができる。さらにテーパ状の環状凹部 28₂ にテーパ状である係合部 27₂ が弾発的に嵌合するので、閉塞部材 19₃ の円筒部 23₃ を弾性膜 21₃ が損傷しないようにして係合部 27₂ に嵌合せしめるようにして閉塞部材 19₃ への弾性膜 21₃ の取付けを容易とすることができ、しかも係合部 27₂ への円筒部 23₃ の嵌合状態で、弾性膜 21₃ は係合部 27₂ の内面を環状凹部 28₂ に密接させる弾発力を発揮するので、係合部 27₂ の内面を環状凹部 28₂ に全面にわたって密接させてシール性をより一層向上することができる。

【0044】

図8は本発明の第4実施例を示すものであり、上記各実施例に対応する部分には同一の参照符号を付す。

【0045】

シリンダブロック 11 の外壁部 11b には、貫通孔 17₁ ならびに該貫通孔 17₁ の内端内面から半径方向内方に張出す受け部 18 とが設けられ、貫通孔 17₁ を塞ぐようにして振動吸収手段 16₄ がシリンダブロック 11 の外壁部 11b に取付けられ、該振動吸収手段 16₄ は、前記貫通孔 17₁ を塞ぐ閉塞部材 19₄ と、一面を冷却水路 14 の水路部 14a に臨ませるとともに閉塞部材 19₄ との間に形成した空間部 20 に他面を臨ませて前記受け部 18 および閉塞部材 19₄ 間に挟持される弾性膜 21₁ とを備える。

【0046】

閉塞部材 19₄ は、貫通孔 17₁ に圧入される円筒部 23₄ と、該円筒部 23₄ の外端から半径方向外方に張出してボス部 22 の外端に当接し得る規制鏢部 24₄ とを有するものであり、円筒部 23₄ の先端部内周には、滑らかに彎曲した面取り部 29 が形成される。

【0047】

この第4実施例によれば、弾性膜 21₁ における膜部 25 の中央部が空間部 20 側に彎曲するように膨らんだときに、膜部 25 において円筒部 23₄ の先端部

内周に対応する部分に面取り部 29 が接触することになり、円筒部 23₄ の先端部内周への接触により膜部 25 が損傷することを防止することができる。

【0048】

図9は本発明の第5実施例を示すものであり、上記各実施例に対応する部分には同一の参照符号を付す。

【0049】

シリンダブロック 11 の外壁部 11b には、貫通孔 17₁ ならびに該貫通孔 17₁ の内端内面から半径方向内方に張出す受け部 18 とが設けられ、貫通孔 17₁ を塞ぐようにして振動吸収手段 16₅ がシリンダブロック 11 の外壁部 11b に取付けられ、該振動吸収手段 16₅ は、前記貫通孔 17₁ を塞ぐ閉塞部材 19₅ と、一面を冷却水路 14 の水路部 14a に臨ませるとともに閉塞部材 19₅ との間に形成した空間部 20 に他面を臨ませて前記受け部 18 および閉塞部材 19₅ 間に挟持される弾性膜 21₁ とを備える。

【0050】

閉塞部材 19₅ は、JIS SP 等の金属板をプレス成形して成るものであり、貫通孔 17₁ に圧入される円筒部 23₅ と、該円筒部 23₅ の外端から半径方向外方に張出してボス部 22 の外端に当接し得る規制鏝部 24₅ とを有するものである。

【0051】

この第5実施例によれば、閉塞部材 19₅ が金属板のプレス成形により形成されるものであるので、閉塞部材 19₅ の軽量化すなわち振動吸収手段 16₅ の軽量化を図ることができる。これにより、振動吸収手段 16₅ の取付けによるシリンダブロック 11 の表面での振動モード変化を回避し、十分なピストンスラップ音低減効果を得ることができる。

【0052】

図10および図11は本発明の第6実施例を示すものであり、図10は図3に対応した振動吸収手段の縦断面図、図11は閉塞部材の取付け前の状態での図10に対応した断面図である。

【0053】

シリンダブロック 11 の外壁部 11b には、貫通孔 17₂ ならびに該貫通孔 17₂ の内端内面から半径方向内方に張出す受け部 18 とが設けられ、貫通孔 17₂ を塞ぐようにして振動吸収手段 16₆ がシリンダブロック 11 の外壁部 11b に取付けられ、該振動吸収手段 16₆ は、前記貫通孔 17₂ を塞ぐ閉塞部材 19₆ と、一面を冷却水路 14 の水路部 14a に臨ませるとともに閉塞部材 19₆ との間に形成した空間部 20 に他面を臨ませて前記受け部 18 および閉塞部材 19₆ 間に挟持される弾性膜 21₁ とを備える。

【0054】

貫通孔 17₂ の内面には、受け部 18 よりも外方位置から貫通孔 17₂ の外端までの間にわたって雌ねじ 30 が刻設される。

【0055】

閉塞部材 19₆ は、外端を閉じた円筒部 23₆ と、該円筒部 23₆ の外端から半径方向外方に張出してボス部 22 の外端に当接し得る規制鰐部 24₆ と、スパナ等の工具に係合することを可能としてたとえば六角形状の横断面を有するようにして円筒部 23₆ の外端から外方に突出される係合操作部 31 とを有するものであり、円筒部 23₆ の外面に、貫通孔 17₂ の雌ねじ 30 に螺合する雄ねじ 32 が刻設される。

【0056】

すなわち閉塞部材 19₆ は、雌ねじ 30 に雄ねじ 32 を螺合するようにして、規制鰐部 24₆ をボス部 22 の外端に当接させるまで貫通孔 17₂ にねじ込まれるものであり、円筒部 23₆ の先端および受け部 18 間に、閉塞部材 19₆ との間に空間部 20 を形成するようにして弾性膜 21₁ の外周部が挟持される。

【0057】

而して閉塞部材 19₆ の回転操作により、円筒部 23₆ の先端が弾性膜 21₁ の外周部に摺接して該弾性膜 21₁ が損傷することを防止するために、図 11 で示すように、弾性膜 21₁ の外周部外面側および円筒部 23₆ の先端部の少なくとも一方には、予めグリース 33 が塗られており、このグリース 33 により弾性膜 21₁ の損傷が防止される。

【0058】

この第6実施例によれば、閉塞部材19₆が、貫通孔17₂にねじ込まれるものであるので、振動吸収手段16₆の機関本体Eに対する着脱操作が容易となる。

【0059】

以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行なうことが可能である。

【0060】

たとえば上記実施例では、水冷式内燃機関に本発明を適用したときについて説明したが、本発明は、振動発生部に少なくとも一部を臨ませた液体通路を形成する通路形成体から放射される振動音を低減するための装置として広く実施することができる。

【0061】

【発明の効果】

以上のように請求項1記載の発明によれば、振動発生部から液体を介して通路形成体に作用する加振力を弾性膜の撓みにより効果的に低減し、通路形成体から放射される振動音を低減することができ、しかも振動吸収手段の取付けによる通路形成体の重量増大を極力小さく抑えることが可能である。また液体通路の液体圧や弾性膜の劣化によってシール性が低下することを回避して弾性膜を閉塞部材および受け部間で確実に挟持することができ、弾性膜が焼付けや接着により閉塞部材に直接固着されるものに比べて優れたシール性を得ることができる。さらに弾性膜が液体通路に突出することがないようにして液体通路での液体の流通を阻害することを防止することができ、液体の温度変化に伴って弾性膜の振動特性が変化することを回避して振動特性を安定化させることができる。

【0062】

また請求項2記載の発明によれば、リップを潰すようにしてシール性の向上を図ることが可能となるとともに、リップの潰し代を考慮しつつ閉塞部材を外壁部に取付けることを不要として組付性の向上を図ることが可能となる。

【0063】

請求項3記載の発明によれば、受け部および閉塞部材間から弾性膜が脱落してしまうことを確実に防止することができ、しかも閉塞部材に弾性膜を装着した状態で振動吸収手段を通路形成体の外壁部に取付けることができるようにして組付作業を容易とすることができる。

【0064】

請求項4記載の発明によれば、弾性膜の損傷を回避しつつ係合部に円筒部を嵌合せしめるようにして閉塞部材への弾性膜の取付けを容易とすることができ、しかも弾性膜が係合部の内面を環状凹部に密接させる弾発力を発揮するようにして、係合部の内面を環状凹部に全面にわたって密接させ、シール性をより一層向上することができる。

【0065】

さらに請求項5記載の発明によれば、シリンダ部から冷却水路中の冷却水を介して機関本体の外壁部に作用する加振力を効果的に低減し、機関本体から放射されるピストンスラップ音を低減することができ、しかも振動吸収手段の取付けによる機関本体の重量増大を極力小さく抑えることが可能である。また冷却水路の水圧や弾性膜の劣化によってシール性が低下することを回避して弾性膜を受け部および閉塞部材間で確実に挟持することができ、閉塞部材が焼付けや接着により閉塞部材に直接固着されるものに比べて優れたシール請求項を得ることが可能である。さらに弾性膜が冷却水路に突出することがないようにして冷却水路での液体の流通を阻害することを防止し、振動吸収手段が装備されていない従来の水冷式内燃機関と同程度の冷却性能を得ることができ、冷却水の温度変化に伴って弾性膜の振動特性が変化することを回避して振動特性を安定化させ、機関運転時に優れた振動吸収効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1実施例における4気筒水冷式内燃機関のシリンダブロックの斜視図である。

【図2】

図1の2-2線拡大断面図である。

【図3】

図2の要部拡大図である。

【図4】

各シリンダ部の配列方向に沿うシリンダブロック外壁面の振動モードを示す図である。

【図5】

周波数に対する振動加速度特性を従来と対比して示す図である。

【図6】

第2実施例の図3に対応した断面図である。

【図7】

第3実施例の図3に対応した断面図である。

【図8】

第4実施例の図3に対応した断面図である。

【図9】

第5実施例の図3に対応した断面図である。

【図10】

第6実施例の図3に対応した断面図である。

【図11】

閉塞部材の取付け前の状態での図10に対応した断面図である。

【符号の説明】

- 11・・・シリンダブロック
- 11b・・・外壁部
- 12・・・ピストン
- 13₁～13₄・・・振動発生部としてのシリンダ部
- 14・・・液体通路としての冷却水路
- 16₁～16₈・・・振動吸収手段
- 17₁，17₂・・・貫通孔
- 18・・・受け部
- 19₁～19₆・・・閉塞部材

21₁ ~ 21₃ . . . 弾性膜

20 . . . 空間部

22 . . . ボス部

23₃ . . . 円筒部

24₁ ~ 24₆ . . . 規制鏑部

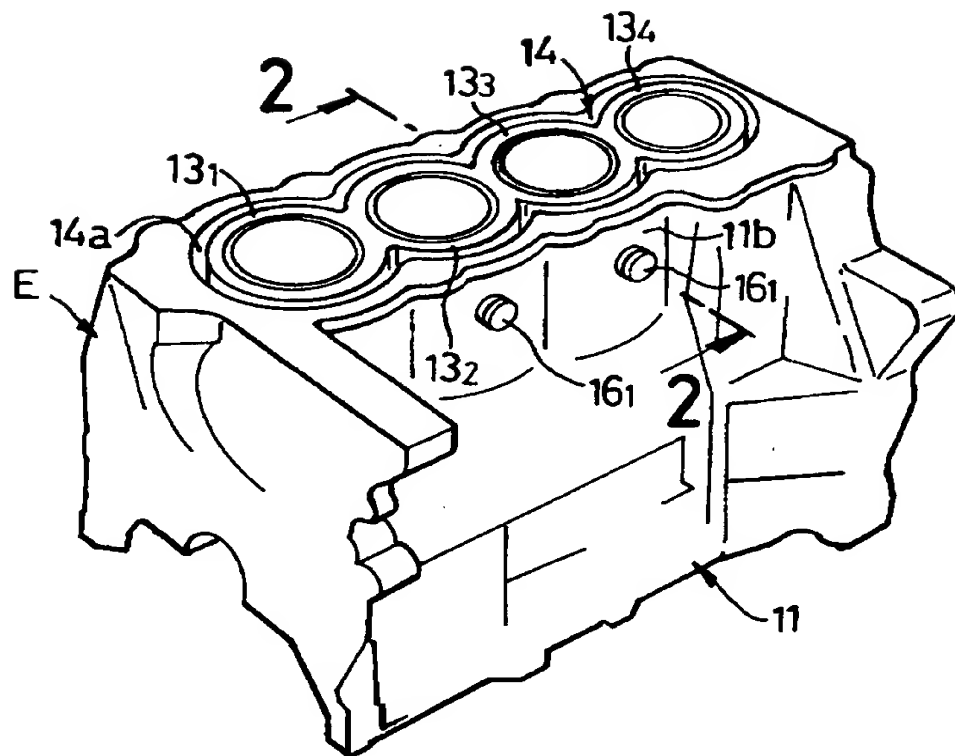
26 . . . リップ

27₁ , 27₂ . . . 係合部

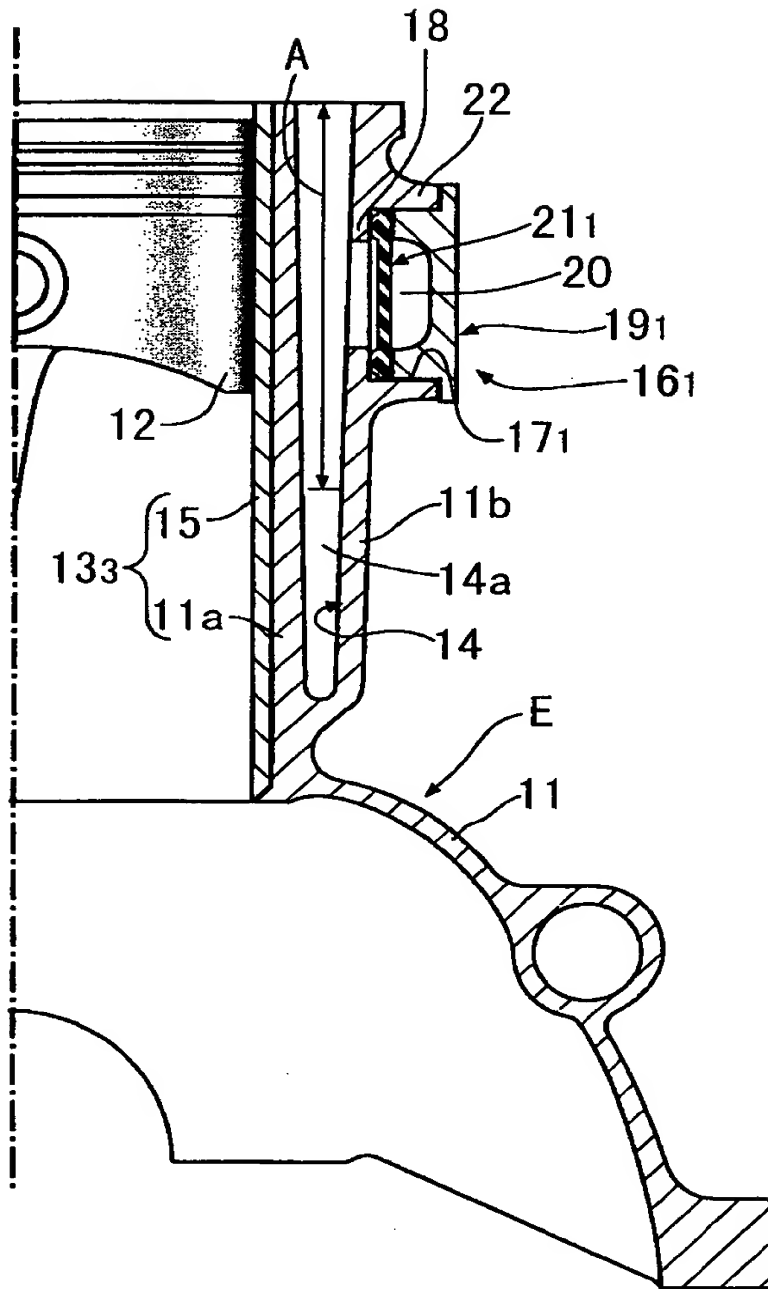
E . . . 通路形成体としての機関本体

【書類名】 図面

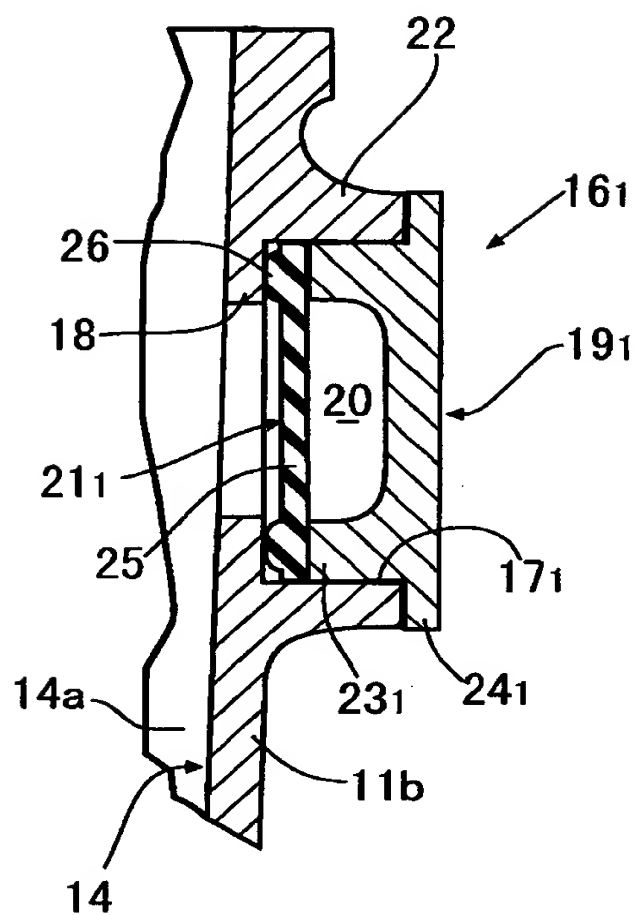
【図1】



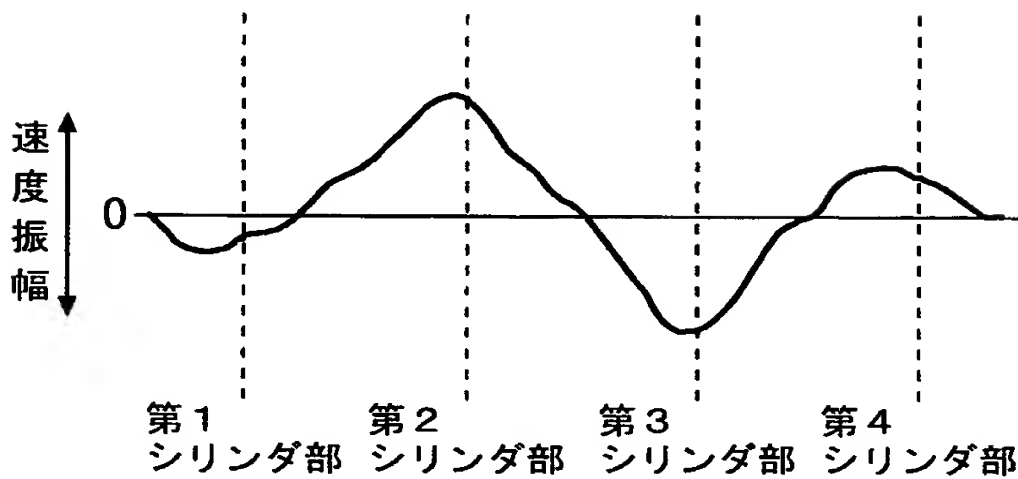
【図 2】



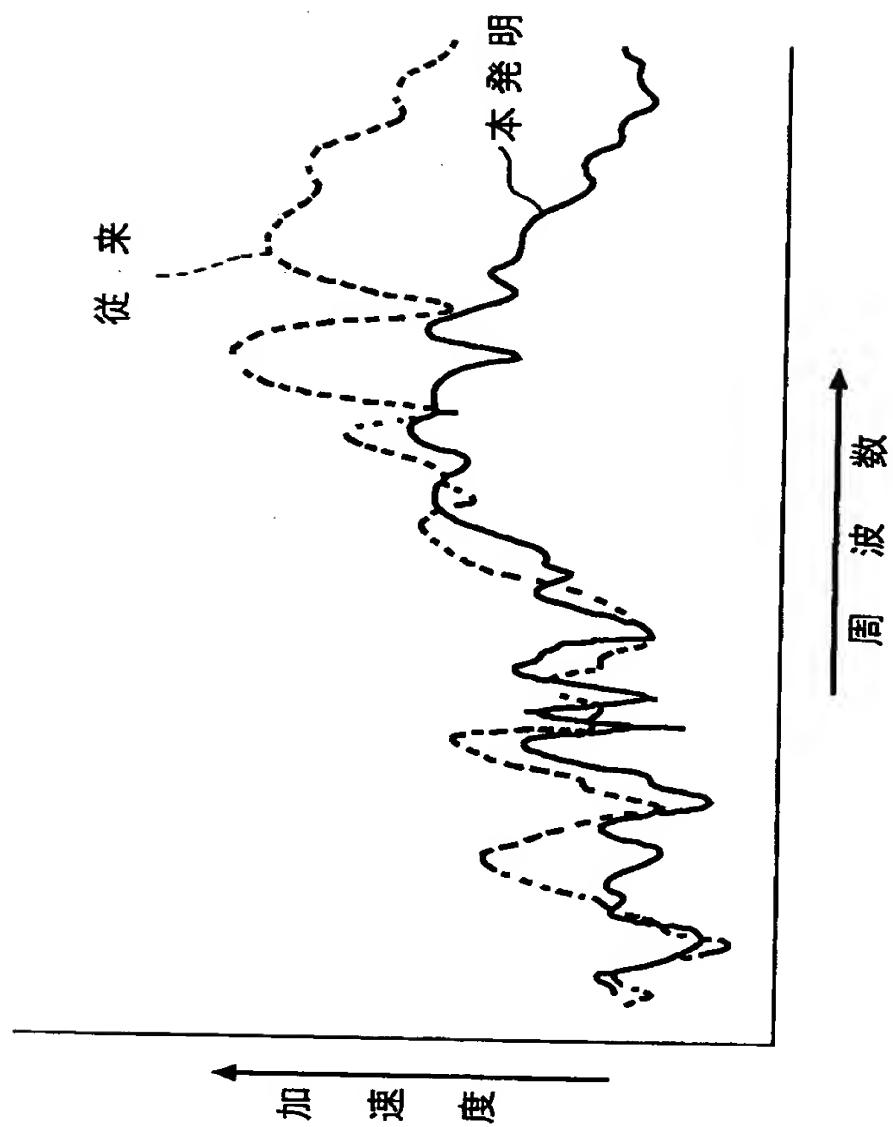
【図3】



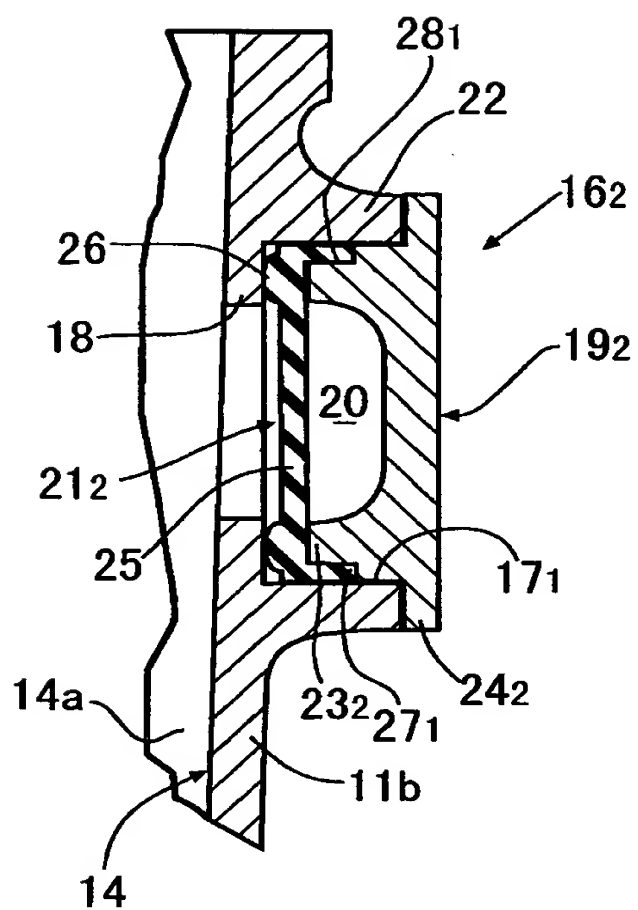
【図4】



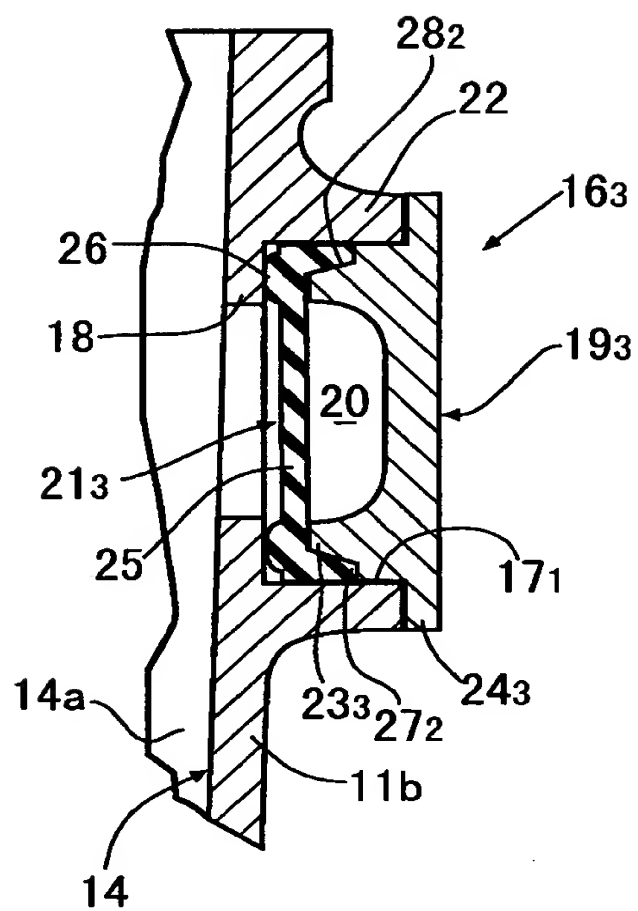
【図5】



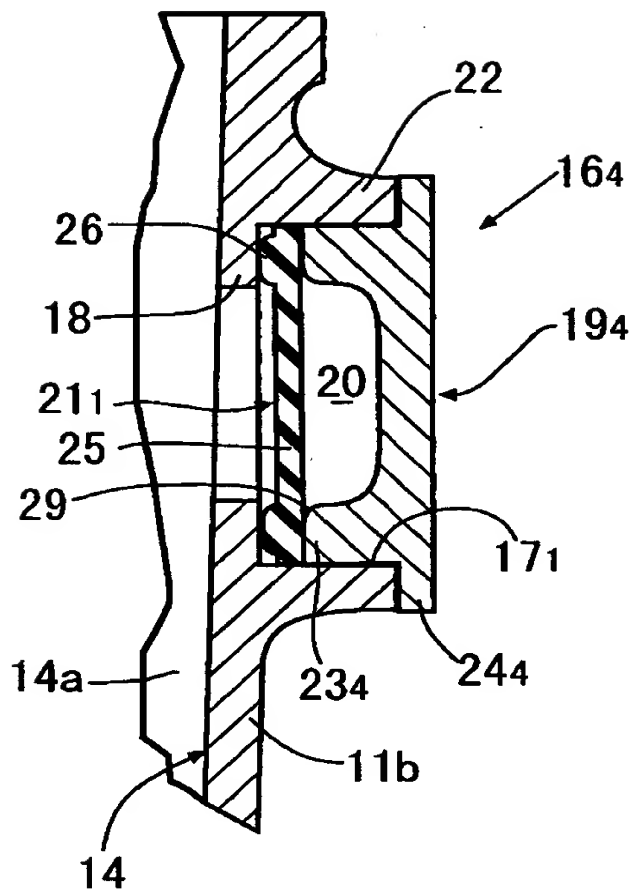
【図6】



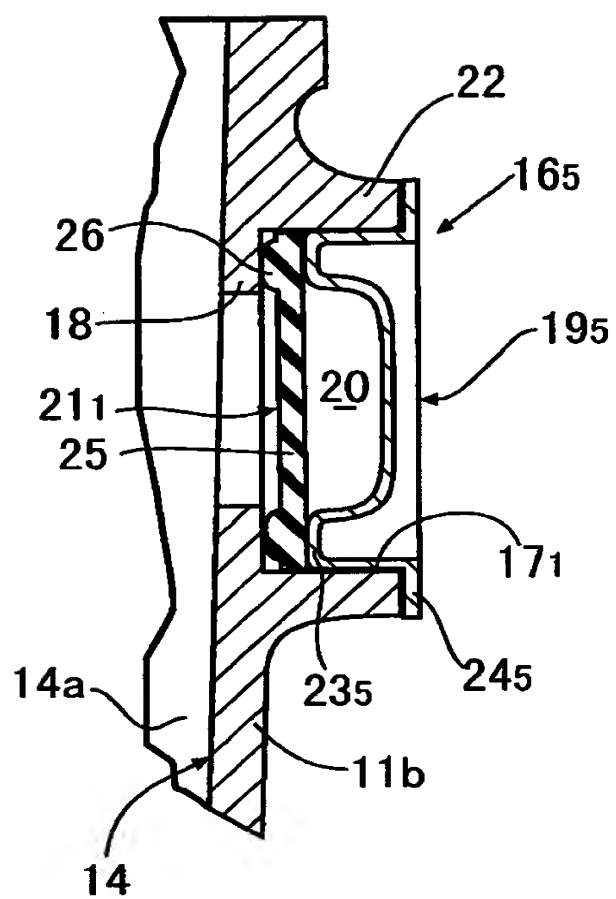
【図7】



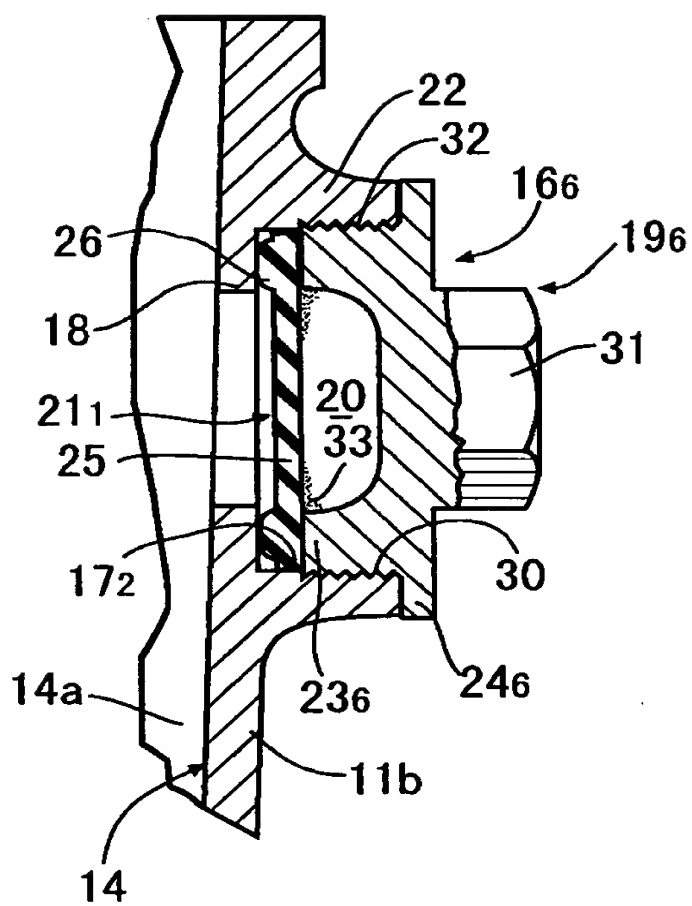
【図8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 振動発生部の少なくとも一部を臨ませた液体通路を形成する通路形成体に、前記振動発生部から液体通路中の液体を介して伝達される振動を吸収する振動吸収手段が設けられる振動音低減装置において、通路形成体の重量増加を招かない簡単な構造で振動音を効果的に低減し得るようにした上で、十分なシール性を確保する。

【解決手段】 液体通路 14 に内端を開口せしめた貫通孔 17₁ と、貫通孔 17₁ の内面から半径方向内方に張出す錨状の受け部 18 とが、通路形成体の外壁部 11b に設けられ、貫通孔 17₁ を塞いで外壁部 11b に取付けられる閉塞部材 19₁ と、一面を液体通路 14 に臨ませるとともに閉塞部材 19₁ との間に形成される空間部 20 に他面を臨ませて受け部 18 および閉塞部材 19₁ 間に外周部が挟持される弾性膜 21₁ とで振動吸収手段 16₁ が構成される。

【選択図】 図 3

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000005326
【住所又は居所】 東京都港区南青山二丁目1番1号
【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100071870
【住所又は居所】 東京都港区新橋5丁目9番1号 野村不動産新橋5
丁目ビル 落合特許事務所
【氏名又は名称】 落合 健
【選任した代理人】
【識別番号】 100097618
【住所又は居所】 東京都港区新橋5丁目9番1号 野村不動産新橋5
丁目ビル 落合特許事務所
【氏名又は名称】 仁木 一明

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日	1990年 9月 6日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区南青山二丁目1番1号
氏 名	本田技研工業株式会社